

LED化計画

第8弾

フォグランプ編

- High-power LED -

前編

Key word: ほほえみ

Date: 2006.2

始めに・・・

この改造に伴い何か問題が生じても、自己責任でお願い致します。

今回は、待ちに待ったハイパワーLED編です。

第7弾まで、LEDを用いたカスタムを行ってきましたが、「更なる進化」を目指して、次世代のLEDを使ってみようと思います。

「ハイパワーLEDとはどんな物？」と言いますと、通常のLEDは色々ありますが、大体20mA程度の電流を流せるような物です。

20mAと言ってもピンとこないかもしれませんが、W数で言えば0.2W程度となるので、電球等から考えると、1/100程度の消費電力で駆動するような物です。(LEDの電流値は、抵抗によって異なります。)

只、ここまでのLED化でも触れていますが、LEDは色々な制限や効果と言ってよいのか分かりませんが、LED1個で電球の1個と対等と言うには、かなり無理があるようです。

しかし、一つ一つが非常にコンパクト(約5mm²)で、低消費電力と言う利点から、電球と同じくらいの発光力にするには、多くの個数を用いれば、それに見合う程度にはなることが確認出来ているので、様々なデザインを可能にしていると思います。

今回扱う「ハイパワーLED」とは、通常のLEDの10倍程度の消費電力が掛かってしまいますが、それ以上のパフォーマンスを期待できる代物です。(だと期待しています。)

知っている限りでは、0.5W～5W(消費電力)までの範囲があり、今までのLEDでは限界があった「絶対発光力」を補える可能性を持っていると思います。

近年では、車やオートバイにも多く使用されている「H.I.D」と言うヘッドライトがありますが、数年後には、LEDを使ったヘッドライトが誕生するとも言われています。

始めに・・・

話が少し長めになってしまっていますが、もう少しお付き合いを・・・。

何故、ハイパワーLEDは期待できるのか・・・。

先程も少し触れましたが、通常のLEDはブレーキランプやウィンカーと言った発光自体を第3者に認識させるような部分に使用する場合は、ある程度の個数を使用して絶対発光力を稼ぐ必要があるかと思います。

例えば、懐中電灯も目の前で見れば、かなりの発光力がありますが、10m離れた部分から見れば、「眩しくて目がチカチカする・・・」と言う所までにはならないと思います。

それをオートバイに置き換えてみると、

「ブレーキを握る(踏む)」⇒乗っているライダーは、減速ないし止まろうとする。

「後続者の判断」⇒それを認識して、車間距離を保とうとする。

考えてみると普通ですが、発光力が不足してしまうと、後者の判断基準が遅れてしまい、事故等に繋がってしまう可能性が高くなってしまいます。

LEDを組み込んでいる方であれば、その効果(度合い)は何となく理解してもらえと思いますが、幾ら消費電力に魅力があっても、“実用性”に欠ける状態であれば、「更にこう使おう・・・」と考えなくなってしまいます。

実用性と言う観点は、人によって様々になってくると思いますが、今までの経緯から考えると、「スペース」「角度」「場所」「数」「発光力」などを、バランスよく取り入れる事が重要になってくると思います。

今回は、その中でも最も重要になって来そうな「発光力」と言う観点に対して、改善出来そうな商品(パーツ)である、「ハイパワーLED」にチャレンジしたいと思います。

これから、その流れを追っていこうと思います。

設置場所

ハイパワーLEDを使いたかった場所は、フロント部分です。

以前から考えていたことですが、「地を這うようでフォグランプのようなものが、欲しいなあ」と。

只、そうは言っても、フロント周辺は、タイヤが左右あるいは上下に動く為、一見多くのスペースがあるようで無いが現実です。

暇がある時(暖気中など)に、フロント周辺を覗き込んで、「どこかに(スペース)無いかなあ」と思っている時、ラジエーターのフィンの中に入れられそうな場(スペース)がありました。

ポイントは、「しっかりと固定できる所」です。

車体側の固定する部分が不安定ですと、当然取り付けた物も不安定になってしまうので、ネジで頑丈に固定できる場所であり、フロントタイヤの動きと交渉せず、フロントタイヤによって遮らない部分を選びました。

(他の部分で選ぶなら、カウルの加工か何かをするしかなさそうです(汗))

今回は、写真の○印の部分に付けたいと思います。



ハイパワーLED紹介

今回使用するLEDは、幾つかある中で、1wの消費電力がある物を使用します。

4個以上で少し安く購入出来るようになっていたので、4個購入しました。(オーディオQより)



このLEDは、最大で350mAまで流せる物です。

大きさは、10円玉くらいでしょうか。



LXHL-MWEC (1W)

Luxeon Star 白色 (5,500K)

- 光束: 25ルーメン
- 電圧/電流: 3.42V / 350mA (MAX)
- 指向特性: 110度
- 色温度: 4,500~10,000K
- 大きさ: 六角対辺19.9mm
- メーカー: Lumileds (LXHL-MWEC)

価格は、2100円です。(1個)

下の写真のように、ハイパワーLEDは、レンズの脇にプラスとマイナスの端子が2個ずつ出ているのも今までのLEDとは異なる点です。



リレー紹介



続いては、リレーです。

ハイパワーLEDは、通常のLEDと同じようにLEDを駆動させる為に、抵抗を繋げる必要があります

(より安く仕上げるには、「5Wセメント抵抗(84円)」と言う抵抗を用いる方法もあります)

今回は、「RSD-350A」と言うリレーを使うことにしました。(下記の写真の物です。)

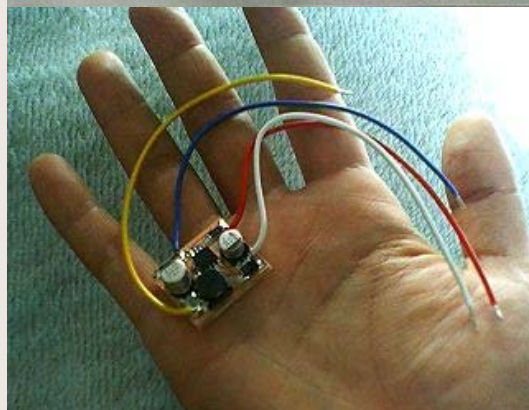
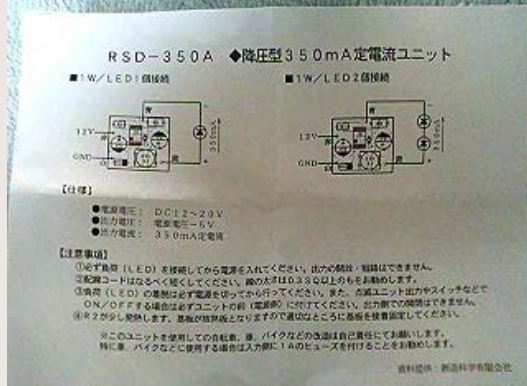
5Wセメント抵抗でも良かったのですが、せっかくハイパワーLED第1弾としての試験ですから、ちょっぴり豪華な物を使用する事にしました。

仮に、このようなリレーやセメント抵抗等を使わないと、LEDに許容以上の電力が供給されて、壊れてしまいます。

ですから、通電確認や実際に車体等に接続する場合は、回路を確認した後で行うことをお勧めします。(自分に言い聞かしているだけでね。笑)

このリレーは、写真の通り、かなりコンパクトです。(10円玉くらいでしょうか)

取扱説明書も同封されていましたが、完成品のため、かなり簡単な感じでした。(十分過ぎますが...)



**350mA定電流ユニット
(1W 1~2個:スイッチング式)**

価格は、2100円です。

- 用途: 1W/350mA LED駆動用
- 電源電圧: DC12~20V
- 出力電圧: 電源電圧-5V
- 出力電流: 350mA定電流(±10%)
- LED接続数: 12V入力-2個直列可
- 基板: 21×24mm
- メーカー: audio-Q

★ LEDは1個でも使用できます。

LED化計画(ハイパワーLED編)-#6

消費電力一覧表

ここまでのLED化による消費電力を表にまとめてみました。

各部分で細かく見ていくと、結構(諸費電力)削減が出来ているような気がします。

項目		LED個数	CRD個数	W数
車体テールランプ	ポジション(常時点灯)	68個	48個	6.72w 10w(電球)
	ブレーキ点灯時	150個	110個	15.12w 42w(電球)
車体ウinkerランプ	ポジション	114個	72個	10.08w 10w(電球)
	ウinker点滅時	48個	34個	4.76w 42w(電球)
	ハザード点滅時	96個	68個	9.52w 84w(電球)
ナンバー灯	常時点灯	3個	3個	0.63w 5w(電球)
ボックスランプ	ポジション(常時点灯)	20個	4個	0.84w
	ブレーキ点灯時	96個	24個	5.88w
	ウinker点滅時	10個	4個	0.84w
メットインランプ	スイッチON時のみ	18個	9個	1.89w 2w(電球)
マーカーランプ	スイッチON時のみ	9個	3個	0.63w
HighPowerLED (1W)	スイッチON時のみ	1個	-	2.017w

* ウinkerは、前後1個ずつ使用している状態を表示しています。

消費電力一覧表

これは、電力使用状況を3つに分けて、確認してみた表です。

フルに電力を使用している時は、200W近くになっているようです。

この状態では、アイドリング時の2倍強になっていますので、バッテリーやダイナモ(発電機)にはかなり苦勞を掛けていると思います。

逆を言えば、アイドリング時は、最大使用量の50%以下で使用している事から、アイドリング時の消費電力は、ノーマルの状態でもあまり削減する必要性がないような気がします。

項目	フル電力使用		エンジンスタート		アイドリング	
	ノーマル	LED化	ノーマル	LED化	ノーマル	LED化
ヘッドライト	55w	35w	－	－	55w	35w
ウィンカー(ハザード)	84w	9.52w	10w	－	10w	－
ブレーキ	42w	15.12w	42w	15.12w	10w	6.72w
ナンバー灯	5w	0.63w	5w	0.63w	5w	0.63w
メーター球	10w	10w	10w	10w	10w	10w
ブレーキ(ボックスランプ)	－	5.88w	－	5.88w	－	－
ポジション(ボックスランプ)	－	0.84w	－	0.84w	－	0.84w
ウィンカー(ボックスランプ)	－	0.84w	－	－	－	－
マーカーランプ	－	0.63w	－	－	－	－
メットインランプ	2w	1.89w	－	－	－	－
合計	198w	80.35w	67w	32.47w	90w	53.19w

バッテリーやダイナモへの負荷は、ブレーキとウィンカーがネックになっているようです。

電力が不安定かどうかは、ナンバー灯など常時点灯しているランプを見れば確認出来ると思います。

(例えば、ウィンカーを出している際に、ナンバー灯を見ると、「チカチカ」明るくなったり暗くなったりすれば、電力が不安定な状態になっている可能性がありますね)

LEDを駆動する場合の電力計算

今回使用するハイパワーLEDの各部分での消費電力を計算してみました。

12Vバッテリーですが、最大で約14.4Vまで上昇すると仮定してこのような流れにしてみました。

やはり、今までのLEDとはちょっと違いそうですね。

リレーにおいての消費電力は、意外とありそうですね。

LED電圧＝	3.42	V
LED直列本数＝	1	本
CRD電流値	0.35	A

バッテリー 電圧 (V)	回路に流れる 電流 (A)	LED消費電力 (1本あたりW)	回路損失 (W)	合計 (W)
14.4	0.350	1.197	0.82	2.017

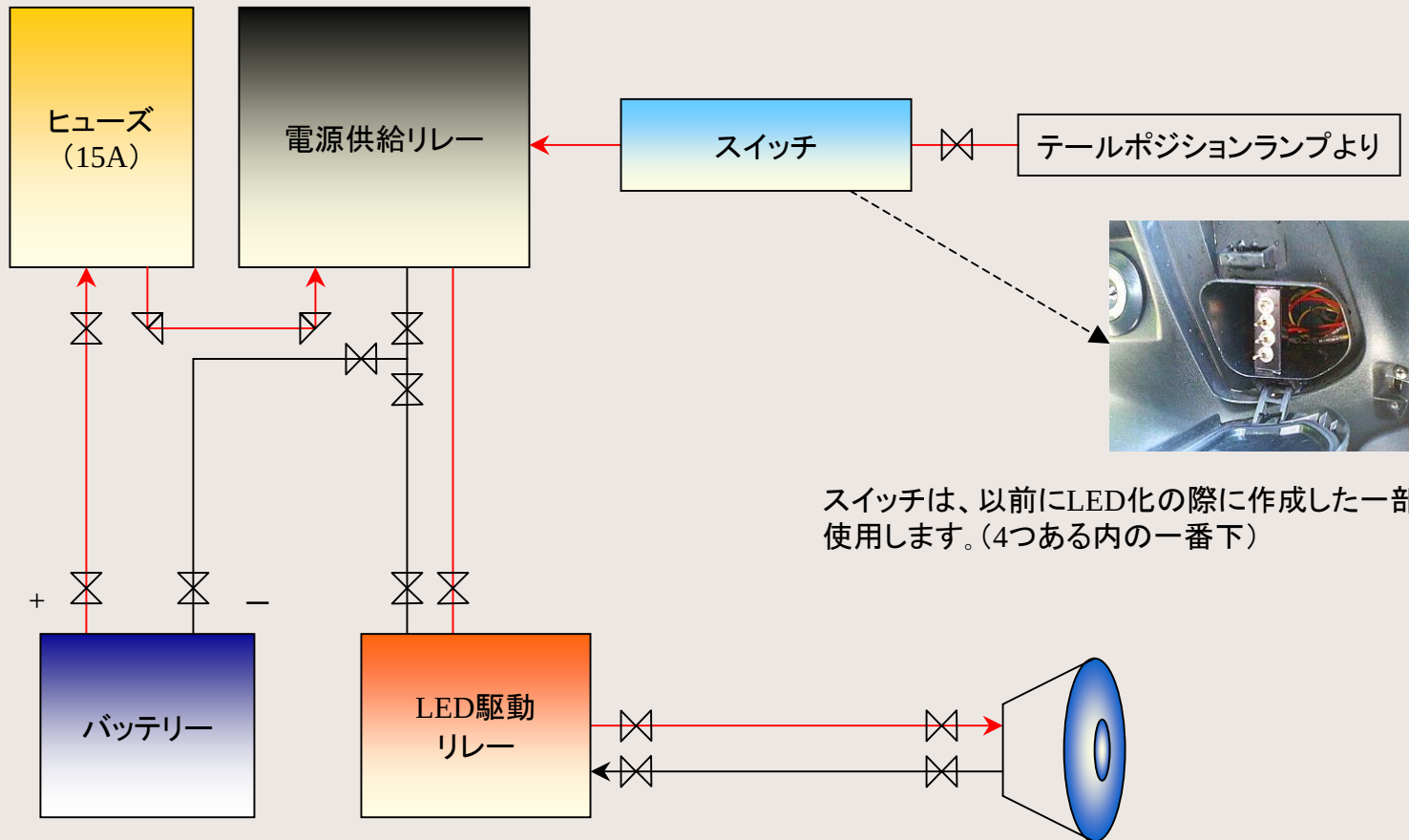
配線図

全体の回路図をイメージサンプルにしてみました。

他のポジションランプ同様、スイッチ(写真の一部使用)を利用して、ON/OFFさせるようにしたいと思います。

スイッチを利用することで、昼間やアイドリング中などは電力を削減する事が出来ます。

元(フロントポジションランプ)の電源は、キーONで通電するようになっているので、“常に”と言う訳ではありません。

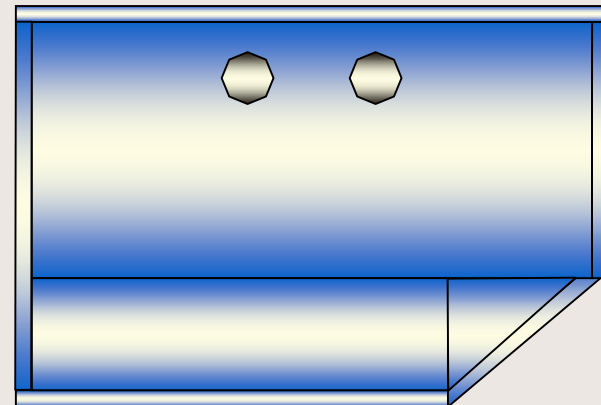
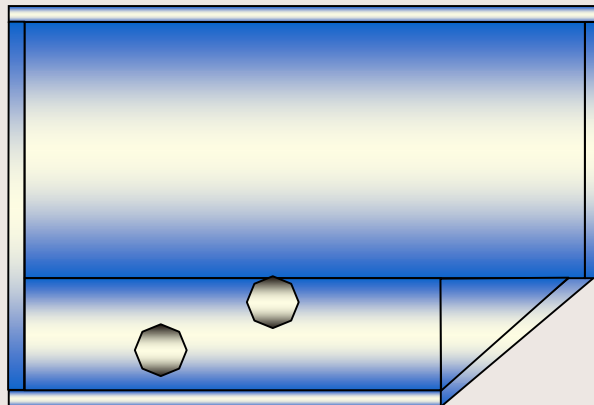
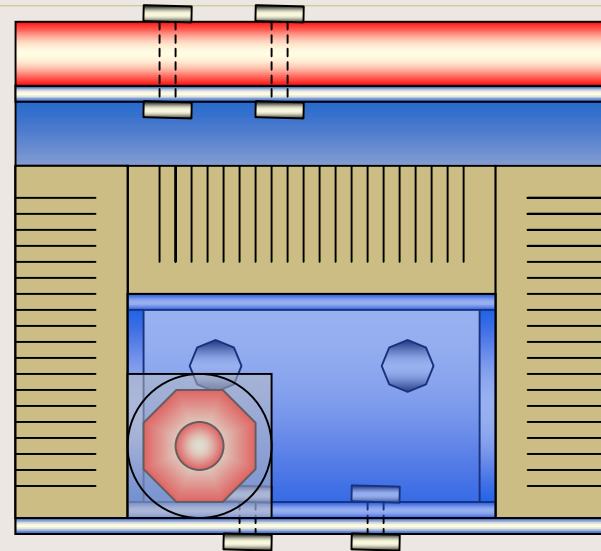
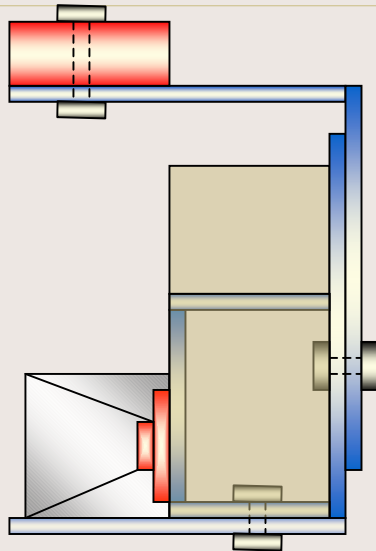


スイッチは、以前にLED化の際に作成した一部を使用します。(4つある内の一番下)

サンプルイメージ

ステー、放熱板(ヒートシング)、ハイパワーLEDなどを絵にしてみました。

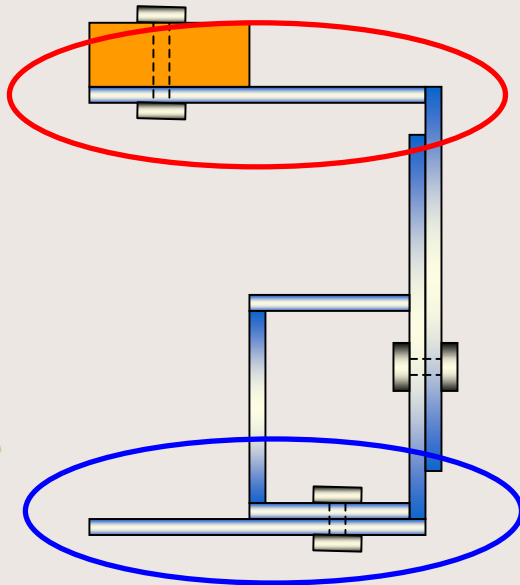
殆どのイメージは、お店でパーツを買う時に思いつきました。



サンプルイメージ

横から見たイメージです。

今までもそうですが、「車体にどうやって固定するか…」と悩むと、○で囲んだ場所が常にネックになっていました。



赤○の部分は、車体に固定する所(オレンジの部分は車体です)ですが、この強度が弱いと、ユニット全体がグラグラ揺れてしまったり、照らしている方向がズレてしまったりと、かなり重要な部分です。

ここの部分を考えると、今回のユニットのようにかなり重みがある場合は、手などで曲げられるようなきゃしゃな素材だとかなり厳しそうです。

(U型のステーも探しましたが、寸法がはっきりと決まっていなかったなので、諦めました。)

青○の部分は、LEDなどを乗せている部分です。

今回のように、接着剤を利用した部分もあることから、より強度を考えた場合に「しっかりと固定」と言うことから、ここも重要な所です。

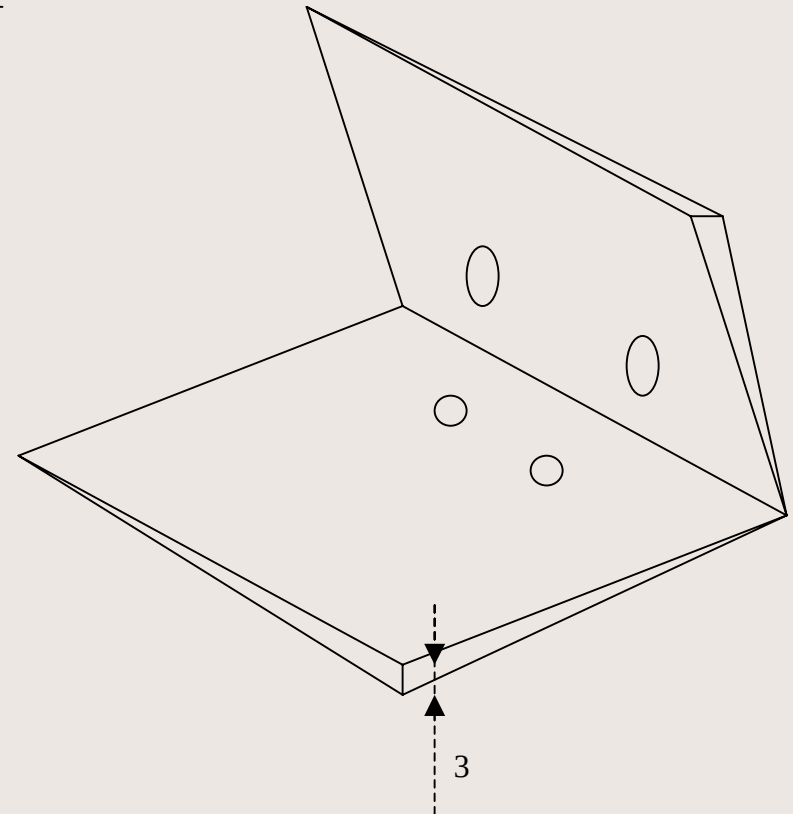
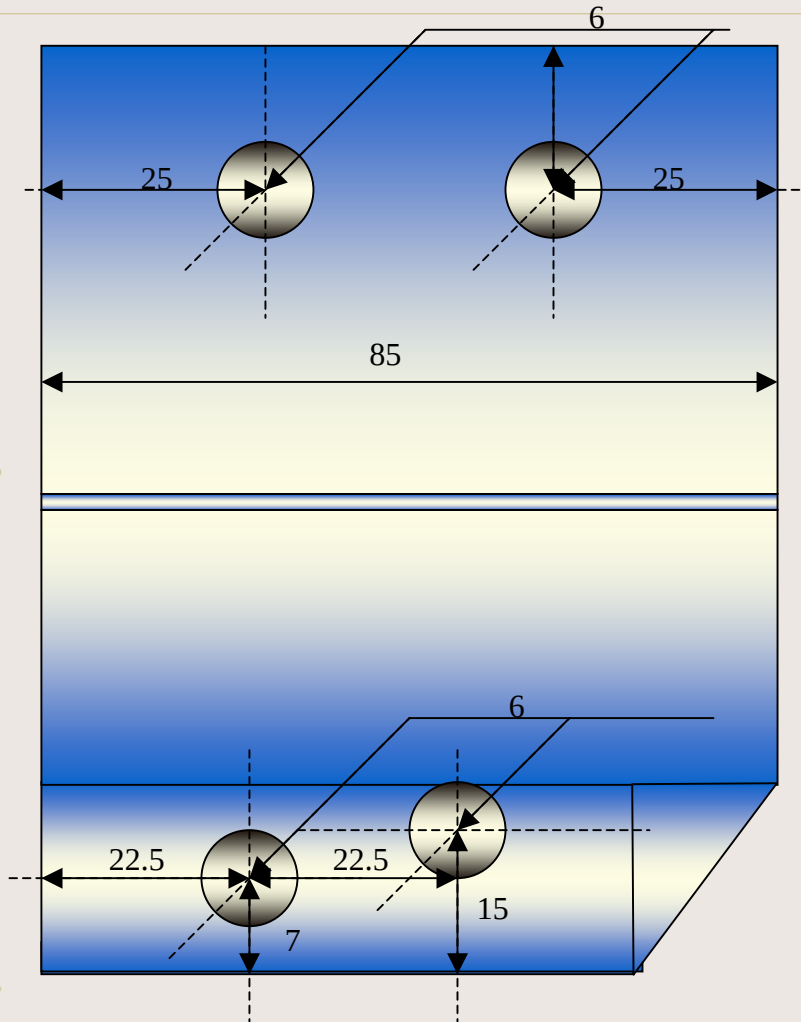
この部分が無くても大丈夫だと思いますが、接着が少しでも不足していると、振動等で落下する可能性があるかと思います。

サンプルイメージ[寸法] ステージ上

寸法を明記しておきます。

サンプルイメージなので、実際の物とは位置等は異なると思います。

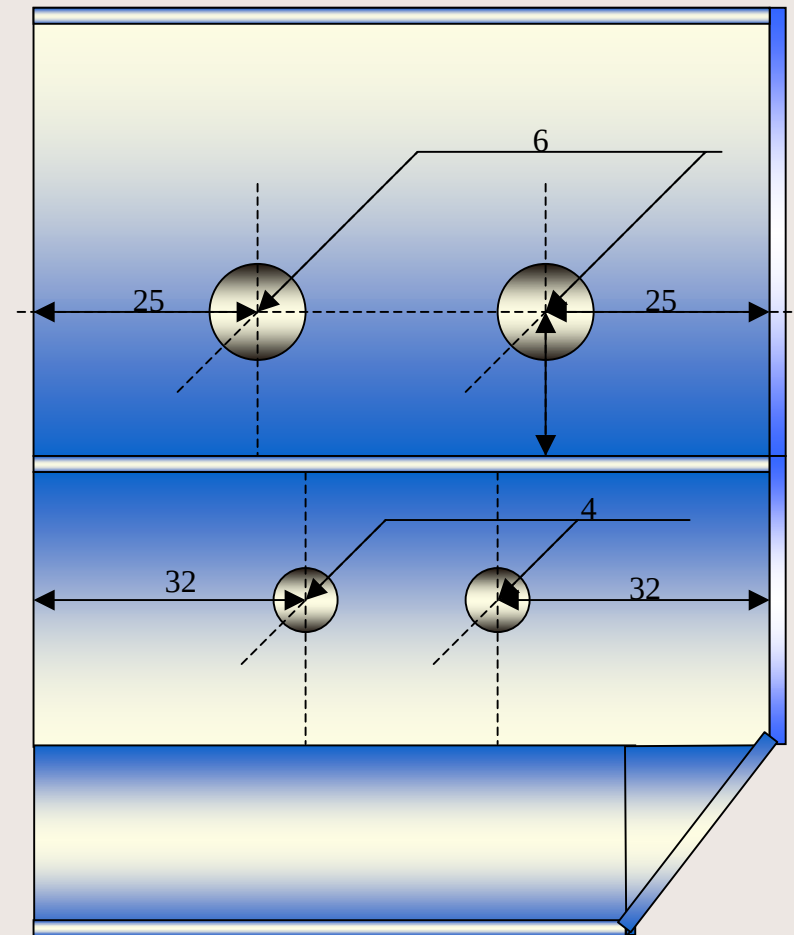
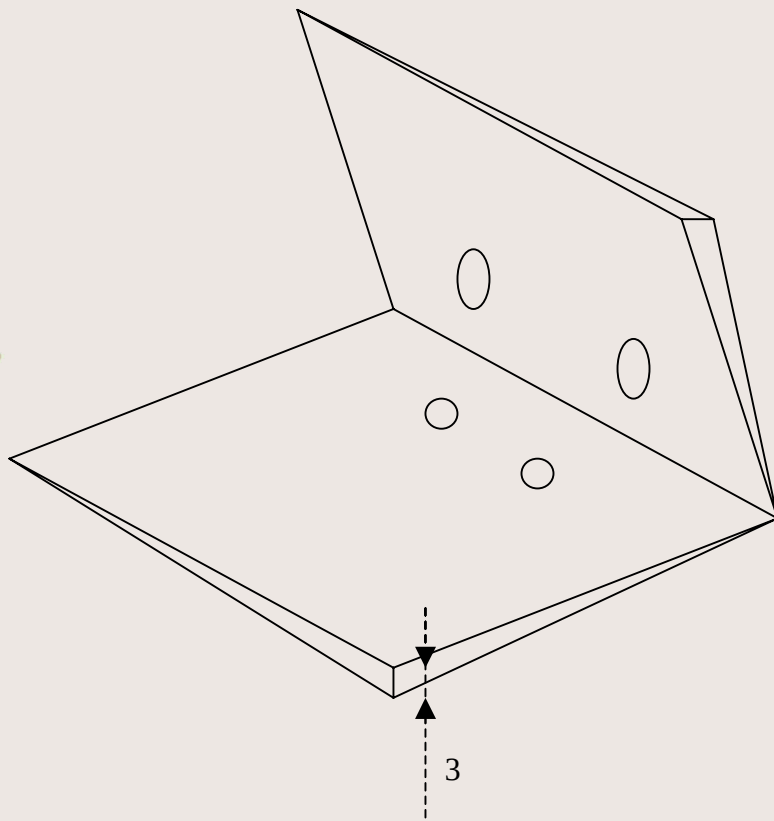
右の写真が外周部の主な寸法です。



サンプルイメージ[寸法] ステータ

寸法を明記しておきます。

サンプルイメージなので、実際の物とは位置等は異なると思います。



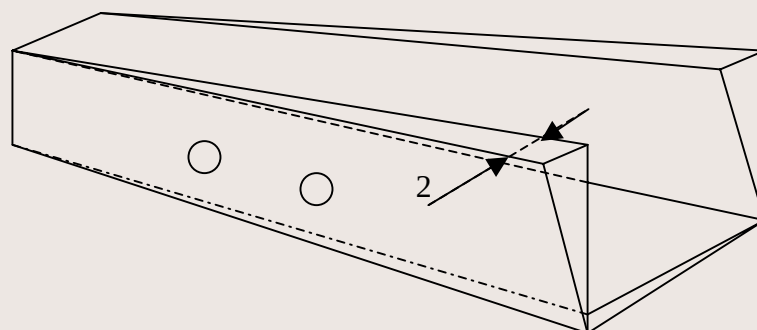
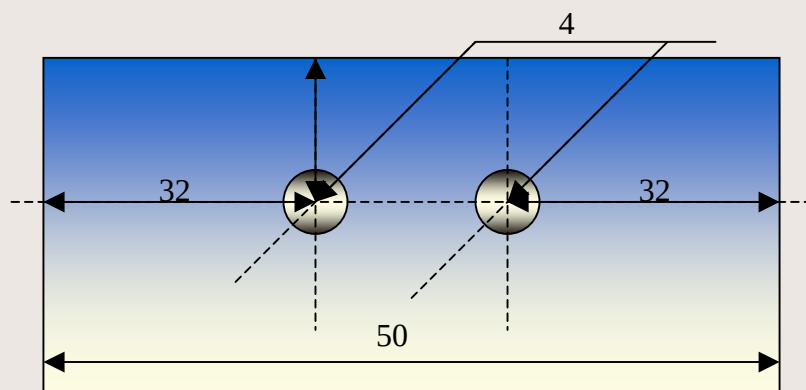
サンプルイメージ [寸法]

ハイパワーLEDの台座を車体ステーに固定する穴の寸法です。

右の写真が外周部の主な寸法です。



ハイパワーLED台座ステー



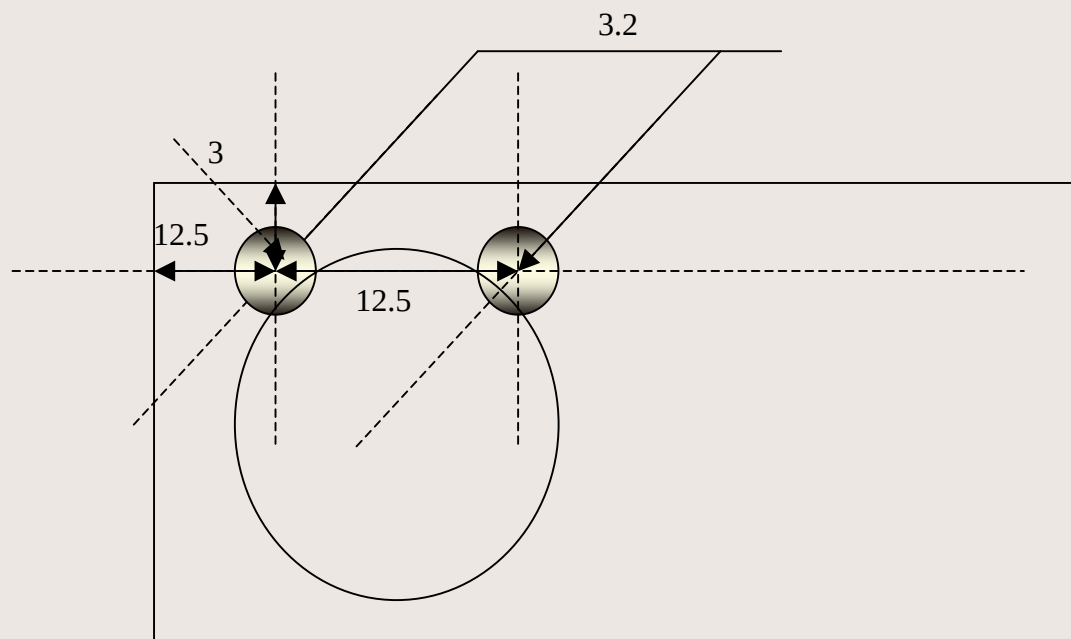
↑
見ている方向

サンプルイメージ [寸法]

ハイパワーLEDからのリード線(2本)を通す穴です。

始めは、LEDを覆うレンズに穴をあけようと思ったのですが、よりスッキリ見せる為と光を遮らないような場所にリード線を配置する事にしました。

場所は、ハイパワーLED台座で、LEDの直ぐ脇にあたります。



ステー

今回、もう一つチャレンジしてみたのが、車体への固定方法です。

今までLEDの固定方法として、樹脂製の板(基盤)にLEDや抵抗(CRDも含む)を組み込み、それを防水処理としてプラスチック製の容器で覆い、簡易的(ホームセンター等で売っている手で曲げられるようなステー等)な物を使い、車体に固定してきました。

この方法を取っていた理由として、まずLEDや抵抗は、反射する側と反対側に足が付いていた事、放熱板等の対策をする必要性がなかった事などが挙げられます。

そして何よりそうしてきた理由として、あまりステーなどの固定器具に重点を置いていなかった事が挙げられます。(とりあえず、落ちなければ・・・みたいなかなり安易な考え方でした。)



実は、ハイパワーLED自体は、数ヶ月前に用意していました。

その頃からネットで調べていたのですが、まだあまり出回っていない事もあり、多くの情報を得ることが出来ませんでした。

それでも基本的な部分に関する情報を得られ、その代表例とも言えるのが、「放熱」というキーワードでした。

先にも述べましたが、通常のLEDは、放熱の事を考慮しなくても大半は問題ないですが、ハイパワーLEDは、見栄えはともかく、放熱する事が前提になります。

ステー

詳しくは、後で紹介しますが、この放熱処理を考えると、「自分の今のレベルでは、かなり大きな物になってしまうなあ」と思っていました。

そう考えた時、「今までの固定方法では、脱落する可能性があるような・・・」と思い、固定方法を考えていました。

始めは、市販品のフォグランプ(小さい物)を用意して、それを加工していく事も考えましたが、値段の割にじっくり来る物がなかったので、諦めていました。



今回作成したステーです。

まずは、下記の写真にあるのが、購入時のものです。

ステーに起用する物は、L型タイプで、これを車体に合うように切断します。

(ホームセンター等で売っている物で、長さが約30センチくらいです。)



ステーに関しては、車体の固定部分もザックリとしか決めていなかったもので、お店で材料を見ている時も「どんな感じがフィットするか・・・」、かなり手探りな感じでした。

下の写真の中央に見えるのが、ハイパワーLEDを固定するステーです。

全て材質は、アルミを選びました。

(熱伝導率が良くて、何と言っても加工が楽なのが決めてです。)

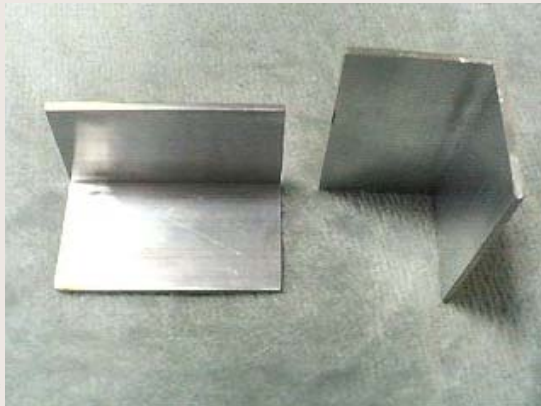
ステー作成

材料を欲しい寸法に切断する作業です。

専用工具等があれば良いのですが、ある物でやるのが自作派の基本とばかり、ノコギリとヤスリで模っていきます。



大きさや形は、付ける所がかなり密集地帯なので、ラジエーターグリルなどとの交渉次第を見ながら、少しづつカットしていきます。(自作の場合は、大半がこのような作業になっていますね。)



とりあえず、大まかな大きさまでは、カットした状態です。

材料がアルミなので、簡単に切断出来るかと思いきや、予想以上に悪戦苦闘して、1つ作るのにも2時間くらい掛かってしまいました。(あとでチョコチョコ修正したので、半日くらいでしょうか…泣)

台座作業

ハイパワーLEDを取り付ける為のステーを作ります。

この部材選びもかなり悩みましたが、結局このようなU型の物にしました。

本来は、四角い物がよかったのですが、程よい長さの物(1.5mくらいのはあったのですが、そんなに必要なかったの)がなかったので、車体ステーと同類の物を使用します。



作成途中の写真です。(客観的な大きさが分かるように、ライターと一緒に載せてみました。)

中央に見えるのが、台座に当たります。

これが凄く重要なアイテムになってきます。

パーツ紹介 [レンズ]

ハイパワーLEDと言っても、水が掛かれば壊れてしまいます。(当たり前ですが…)

そこで、LEDを覆わなければいけないのですが、始めは、第7弾に使ったアクリル板を覆えるくらいの大きさにカットして使用するつもりでしたが、考えている当初から不安がありました。



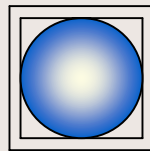
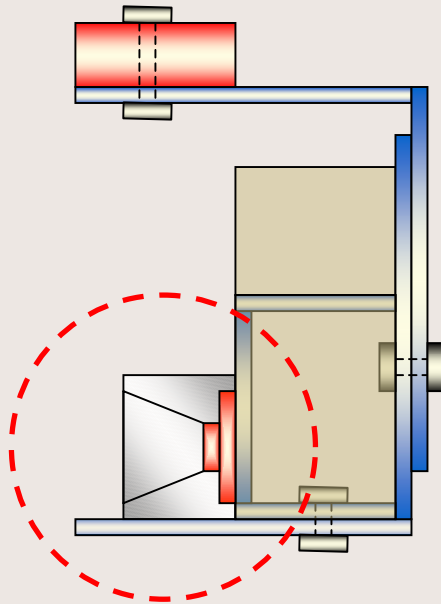
「振動で落ちたらどうしよう…」と。

そこで、作成中に思いついたのが、LEDを固定しているステーの残りを利用することです。

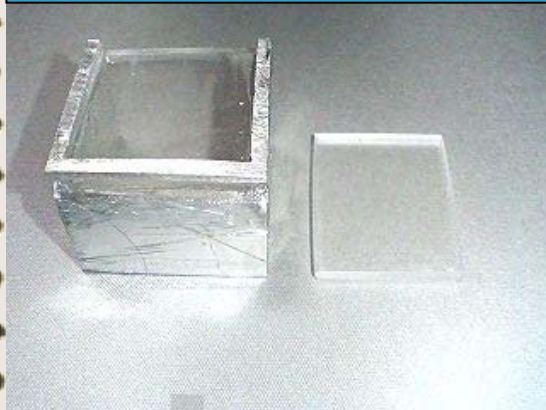
ステーである程度固定出来れば、ステー自体は、アルミでありU型に成型されているので、これを少し加工するだけで、ピッタリとLEDを覆う事が出来そうです。

(第7弾では、アクリル板だけでの成型で、今でも壊れてはいないですが、あれは、中に防水対策としてホットボンドで固定していたので、大丈夫だったと思います。)

今回は、中が空洞に近い状態(接着されている部分は、アクリル板の厚さ分程度です)になりますので、凹のうまく使って処理しようと思います。



パーツ紹介 [レンズ]

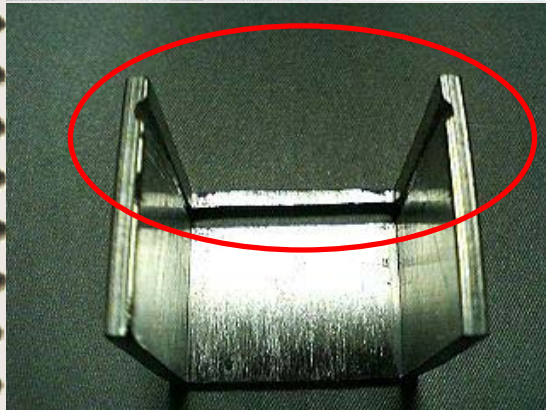


ハイパワーLEDを覆うレンズ一式です。

この微妙な大きさにしたのは、後でコメントする“コリメータレンズ”を考慮した大きさです。

少し大きめにカットして、“コリメータレンズ”を入れながら調整しました。

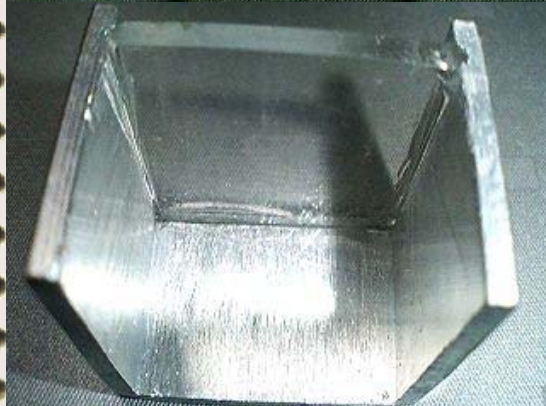
(主にヤスリでコツコトと・・・)



アクリル板をどうやって固定するか考えていました。

板の固定には、こうやって溝を入れる事で、振動等に対してもより丈夫になると思います。

アクリル板も溝に入るように、淵を加工します。



溝に合わせたアクリル板を溝に沿ってはめ込み、接着した状態です。

これなら、只の接着より強度が増していると思います。

接着には、下記のセメダインを使いました。



パーツ紹介 [レンズ]



これが単体での完成形です。

外形に金属を使用した事で、方熱処理にも一役かっていると思います。

外壁には、多少接着剤が残っていますが、気分が乗ってきたら削り落とそうかと思っています。(汗)



底は、溝を作るのに貫通させましたので、念入りに接着させました。



素材がアルミなので、少し傷が入ってしまっています。

(ステーに隠れてしまう部分なので、よしとしましょう・・・笑)

パーツ紹介 [レンズ]



これがコリメータレンズです。

これを付けると、指向性(光の広がり度)が10度に狭まります。

ハイパワーLEDは110度の指向性があります。

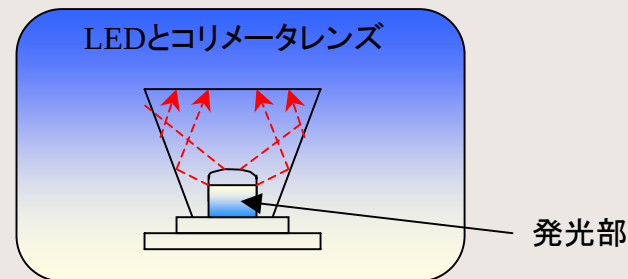
では、「せっかく110度の指向性を何故10度にまで狭めるの？」という疑問があるかと思いますが、実は、これを付けるかどうか最後まで悩んでいました。

光を拡散させた方が、ハイパワーLEDを有効利用出来るような気がしていたのですが、「より強い光を前方へ・・・」という考え方の方が勝ってしまったので、今回は、この形をとりたいと思います。

実際に使ってみて、「やっぱり外した方がいいかなあ」と感じたら、外すようにしたいと思います。

価格は、588円です。(1個)

コリメータレンズは、イメージのように、LEDをスッポリ覆うような感じで、取り付ける為、LEDの光を集光する事が出来る物です。



パーツ紹介 [レンズ]

溝の加工にちょっとだけ書き留めておくことにします。

材料を加工する物は、ノコギリとヤスリだけです。

「これからU型の材料に溝を加工するには・・・」と悩んでいた時、「裏側から底の部分だけ貫通させれば、両サイドにもノコギリで溝が入られるのでは・・・？」と思い、こんな加工を施しました。



他の材料を切断したりしているものと同じです。



大きさをおお程度決めてから切断していつている最中ですが、全部切り落とす前に、アクリル板をはめる溝(赤○)を入れておきます。

小さい材料に対してノコギリ等を使用するのは大変ですが、大きな材料の時にゃ行っておけば、比較的楽に作業ができると思います。

パーツ紹介 [ヒートシング及び台座]

ヒートシング(放熱板)とLEDの台座を紹介します。



今回の最大ポイントにもなっていますが、ハイパワーLEDの名脇役でもあるヒートシング(放熱板)です。

ハイパワーLEDでは、必須アイテムである放熱処理を行う為にLED台座の周りに放熱板を3つ付けました。(ステーも役かっていると思いますが…)

多分1つでも大丈夫だとは思いますが、放熱状況によってLEDの寿命が変わるという事や今回が初の(ハイパワーLED)チャレンジなので、ちょっと多めかもしれません、やってみました。

(中には、今回の1/5程度の放熱板で行っている方もいられます。)

放熱環境は、付ける場所に大きく変化すると思います。

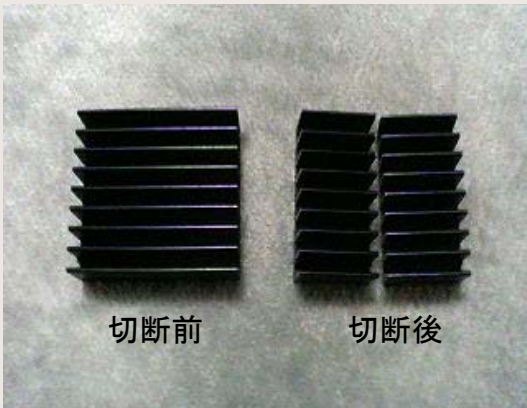
(例えば、熱が逃げず、温度変化が激しい所では、必要以上の配慮が必要となると思います。)

今回は、ラジエーターの近くと言う事で、冷却効率は良いと思いますが、直ぐ近くにエンジンがある為、放熱状況が悪いと思い、「念には念を…」と言う風になりました。

放熱板は、オーディオ〇さんから購入した「17F50-L50B」を半分に切断した物です。

ここでも車体用ステーと同様に、下記のノコギリとヤスリで作成します。

作成と言っても、半分に切断するだけです。汗



17F50-L50Bの寸法は、50×50mmの正方形で、高さが17mmです。



ヒートシング

ヒートシングの加工過程です。

真っ二つに切断するだけですが、厚さが結構あるので、大変です。

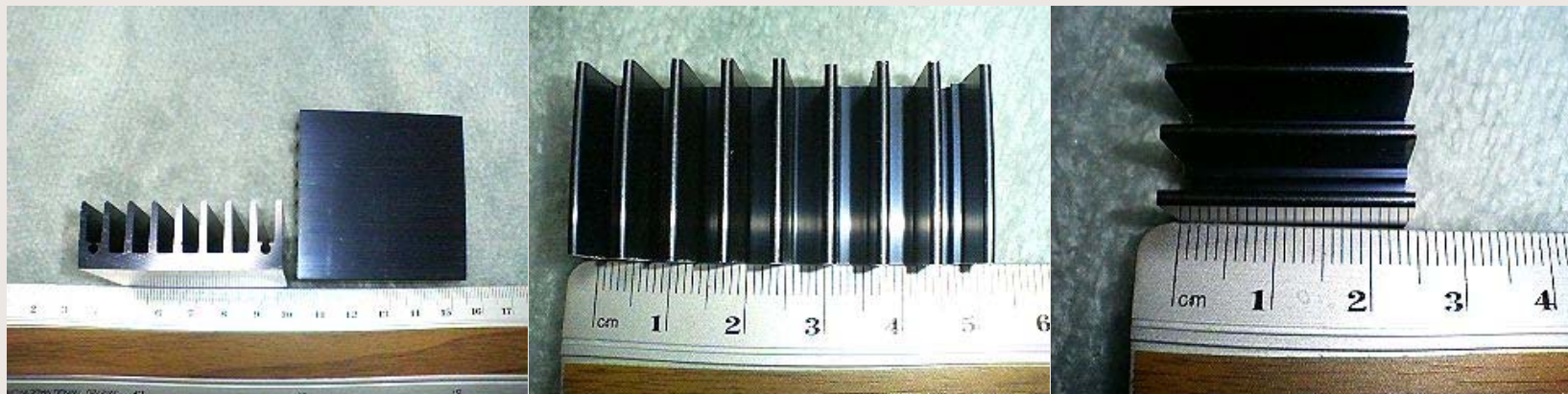
切断後(写真右)は、切断面がギザギザになっているので、ヤスリで綺麗にします。



実際の寸法です。

50×50mmですが、ヤスリ等で削り落としている部分もあるので、少し小さくなっています。

もっとピッタリなサイズがあれば、こういった加工をせずに済むと思いますが、なかなか・・・難しいですね。



穴あけ作業

ステーを固定する為の穴あける作業です。

始めは、穴の空いているステーを用意しようと思っていたのですが、穴をあける道具がある事を思い出し、これを使うことにしました。



穴をあける道具です。

使ったことが無かったのですが、下手なりに何とか穴をあけられました。

穴をあける物は、確かにこういった道具を利用することで、よりスムーズに行うことができます。

この道具が無い場合でも、下の写真のようにサイズに合うようなドリルを用意すれば、アルミのような比較的柔らかい素材であれば、十分加工は可能です。



作業をしている最中の写真です。

とうとう、こんな道具を使うようなカスタムをやっている事に緊張感が走ります！

コーティング

部材のコーティングです。

切断した物は、切断面が錆びてきてしまうので、クリアでコーティングしていきます。

と言っても、吹き掛けるだけなので、作業自体は簡単です。



今回は、家にあったクリアが無くなってしまったので、ホームセンターでカー用品のクリアを購入しました。(¥800くらいだったと思います。)

クリアなので、見た目は、まったく変わりません。

ネジ式



今回使用するネジ式です。

家にあったものもありますが、数が足りなかったりしたので、追加で用意しました。
車体への取り付けは、6mmナットでハイパワーLED用の台座を4mmとしています。



LED台座を固定するネジです。

ワッシャーは、振動でネジが緩まないように、バネワッシャーを入れるようにします。



車体とユニットを固定するネジです。

こちらもワッシャーをしっかり入れます。

ステー作成

ステーだけを組み上げてみました。

穴の位置や大きさは、ヒートシングのサイズや車体の取り付け場所がマチマチなので、意外と大変でした。(アバウトにやってしまったのですが、意外と様になっているように思えます。)



ステーの一部を斜めに削り落としている(写真右下の赤○)のは、車体側と干渉してしまったので、このような形にしました。(ヒートシング等の固定に影響がない程度です。)



配線 [単体]

ハイパワーLEDの接続を行います。

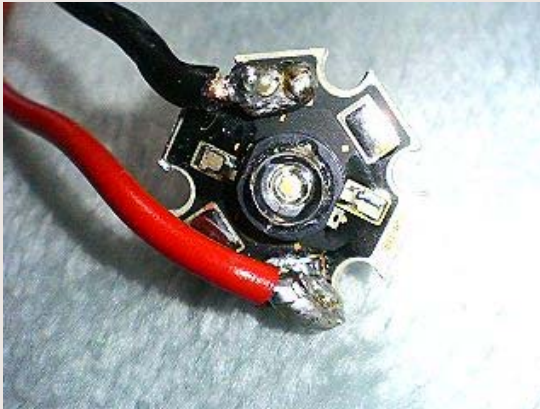
通常のLEDですと、放熱板等の冷却面の事を考えなくて良いので、初期段階で確認作業が行えるのですが、ハイパワーLEDですと、1個の値段がかなり高い事と他のもろもろ(放熱等)を作ってからでなければ、点灯確認さえも出来ないものなので、ここまでズレ込んでしまいました。



まずは、ハイパワーLEDに適当な長さの配線をはんだ付けします。

配線の長さは、ステーに取り付けた状態で長さを合わせようと思っているので、ある程度の長さの物を使います。

(赤:プラス、黒:マイナス)



ハンダの拡大図です。

端子の1つを使って、ハンダ付けされているのが分かるかと思います。

これを、ステーに固定します。

(固定には、固まるシリコーンを使用します。)



LED取り付け

作成した台座にハイパワーLEDを取り付けます。

台座は、リード線を通す為の穴をあけてから取り付けました。

(取り付けは、「固まるシリコン」を使用しています。)



台座の裏側です。

この形にする事で、リード線を裏側に隠すことができます。

(実は、この穴もLEDを固定する寸前に「あっリード線どうしよう・・・」と思ってから作成しました。 汗)



ヒートシング加工

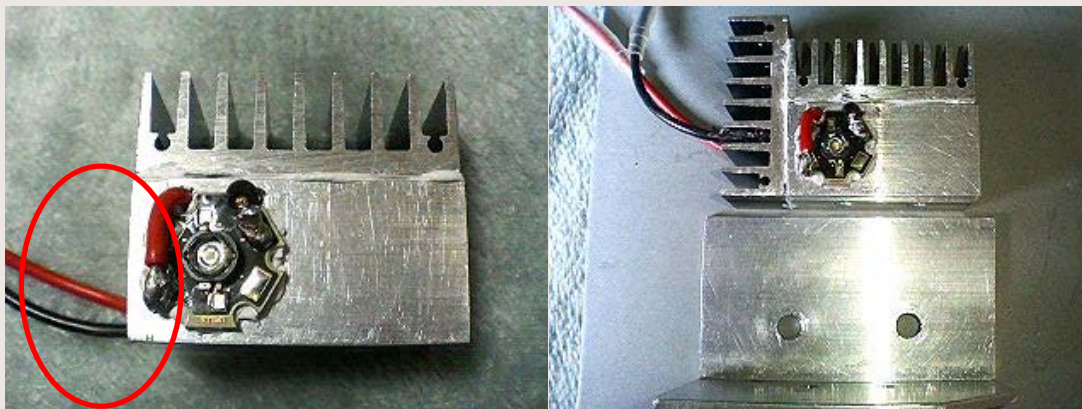
ヒートシングにも穴をあけます。

穴あけ加工は、前のページの工具を利用して行いました。

(加工後は、やはりコーティングを行います。)



下の写真のように、向かって、左のヒートシングからリード線を出すような形になります。



台座の防水処理

配線を通し、ヒートシングを固定した後は、写真のように接着剤で完全に覆うような方法をとりました。

前から防水処理をしても、後ろ側から水が浸入したら同じですから(汗)

乾燥時間は、およそ3日程度です。



一枚写真を撮り忘れてしまいましたが、下の状態(左下写真)まで組み上げた後、ハイパワーLEDの台座の中(赤○)に上記の接着剤を中いっぱいに入りました。

これは、ネジの穴や接合部の隙間からの漏れを解消する為の作業です。



リレー作成

リレーを作成します。

今回のリレーは、1から作った物ではなく、オーディオOさんから発売されている完成版を使用します。

ハイパワーLED同様、ヒートシングを取り付けるようにします。

付けなくても、大丈夫かもしれませんが、リレー自体も車体のどこかに配置しなければいけませんし、そうすると当然、防水処理を施さなければいけませんので、何かで覆う必要性が出てきます。

「覆う」と熱は当然こもりますので、単体動作よりも温度上昇する可能性が出てきます。

そこで、ハイパワーLEDに使用するヒートシングの余りを利用して、リレーに取り付けてあげることにします。

(取り説には、「リレーの基盤が放熱板の代わりにするので・・・」などと書かれていましたので、ヒートシングを付ける事で、更なる冷却効率をアップさせることが出来ると思います。)

接着には、ハイパワーLEDの接着にも使用する「固まるシリコーン」を使用します。(写真中央)



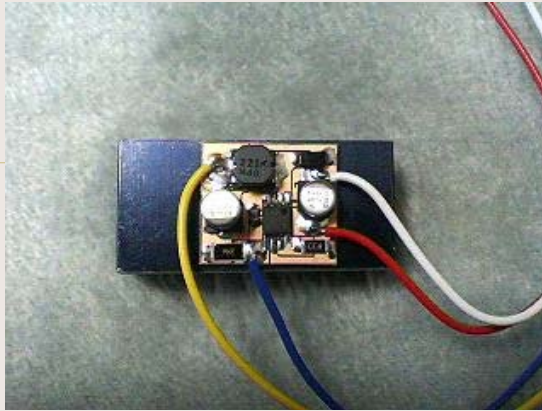
接続方法:

赤線:電源プラス / 白線:電源マイナス

黄色線:LEDプラス / 青線:LEDマイナス

この接着剤は、防水処理に使用します。

リレー作成



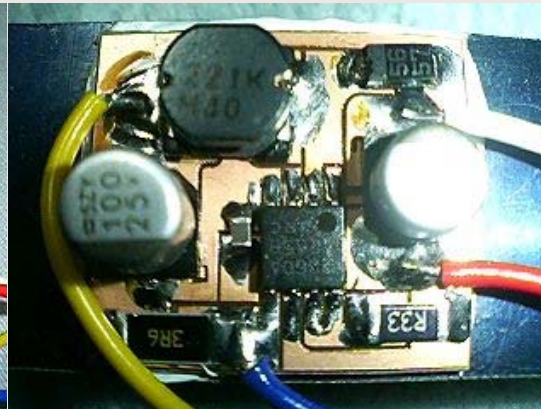
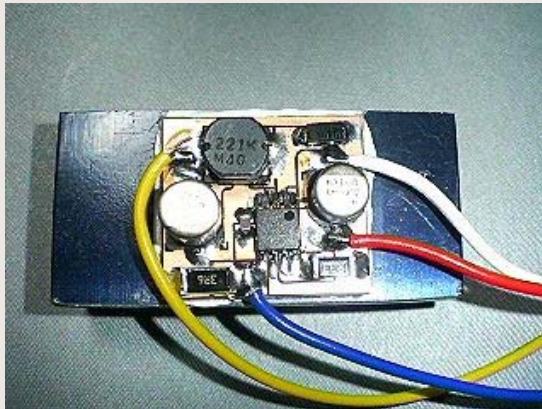
リレーとヒートシングを接着した状態です。

この状態にすれば、実際に電流を流しても放熱の心配をしなくて済みそうです。

実は、この後に点灯確認を行っているのですが、その際に、白線と赤線を間違えてバッテリーに繋げてしまった為、リレーを壊してしまいました。
(もう1個購入しました 泣)

リレーをヒートシングに取り付けた写真です。

さすがに、完成品だけあって、綺麗に作られています。

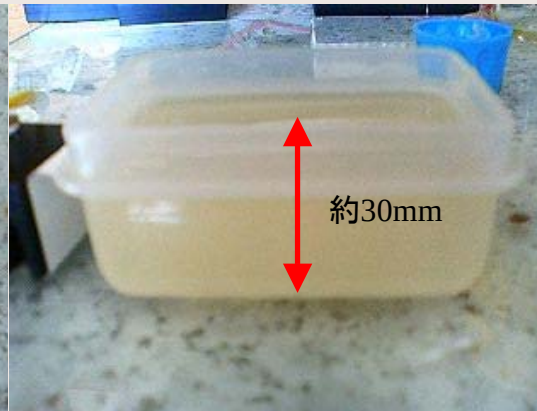
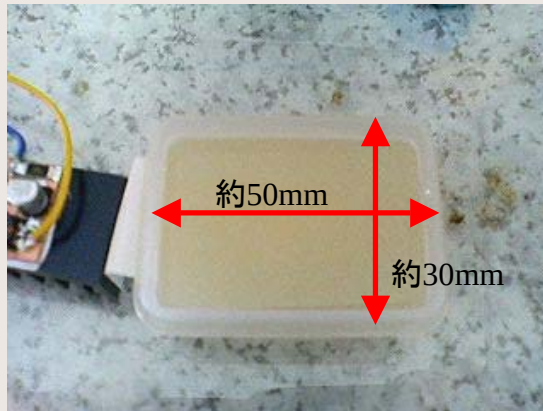


リレー作成

防水処理ですが、今回は適当な容器に接着剤を流し込み、リレー全体を覆うような形にしました。

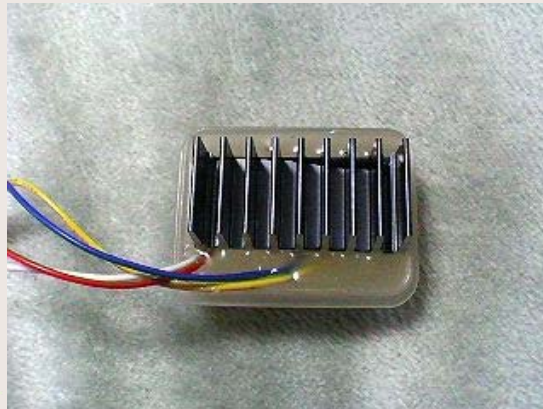
始めは、ホットボンド等で覆う予定でしたが、リレーにあまり熱を加えたくなかったなので、このような方法をとります。

まずは、容器にリレーが隠れるくらいまで接着剤を流し込みます。



リレーを容器に入れた状態です。

このように容器からヒートシンクを出すような所で固定すれば、ヒートシンクの役目もキッチリ果たせまし、リレー自体もしっかり防水されているような状態になります。(もう少し浅めの容器の方が良かったですが…)



点灯確認

点灯確認を行う為に、バッテリー、リレー、LEDユニットを繋ぎます。

点灯確認作業程度であれば、数秒の確認で済む為、ヒートシング等を付けなくても出来るようですが、始めと言う事なので、ヒートシング等を付けた後で確認するようにしました。



今回は、冒頭で触れた普通(20mA程度流せるLED)のLEDと比較してみることにしました。

ハイパワーLEDだけの点灯確認だけだと、それ自体がどのくらいの発光力があるかどうかを判断しづらいと思ったので、参考程度に並べてみました。

今回比較として使用したLEDは、「Super Flux LED」の白色タイプ(1個)です。(指向性70度)

指向性(光の広がり度)がハイパワーLEDは110度、Super Flux LEDは70度と若干違いがありますので、一概に判断しづらいですが、こうやって見ても、右のハイパワーLEDの方が、断然明るいのが分かるかと思います。

ハイパワーLEDの別のメリットとして、1つでこれだけの明るさを手に入れられれば、小スペースに明るさを求める事が出来ると思います。

点灯確認

レンズカバーとコリメータレンズを付けて、再度点灯確認しました。

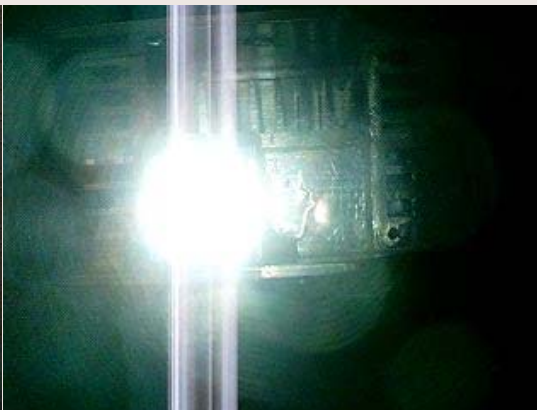
指向性が10度となっているので、少し横から見ると、あまり眩しさを感じることはありません。



しかし、直視するような方向から見ると、ピントが合わなくなる位強い光を発しています。

只、実際もそうですが、このような方向から見ることはないと思うので、これはあくまでも参考程度です。

左の写真は、壁に向かって照らして見た物です。(辺りが少し暗くなってしまっていますが、明暗がはっきり出ています。)



LEDユニットの完成版

ハイパワーLEDユニットの完成版です。

LEDを覆うレンズは、接着剤でしっかりと固定しました。(防水処理も含む)



接着剤は、多少垂れてしまっていますが、これをあまり丁寧に取り除いてしまうと、過ぎてせっかく防水処理した所が取れてしまうのが嫌だったので、このままにしました。(この辺が性格が出る場所ですね・・・汗)



LEDユニットの完成版

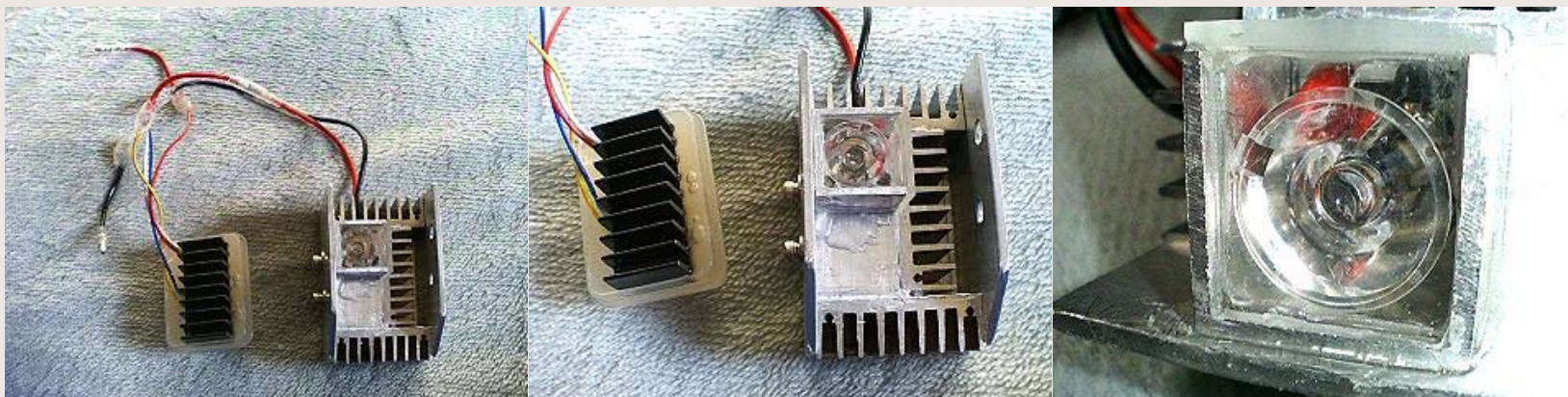
レンズを拡大して撮ってみました。

隣のコリメータレンズ無しと比較すると、コリメータレンズが入っている事が分かると思います。



コリメータレンズは、LEDの発光部分に乗っているだけなので、右上の写真のようにレンズカバー（アクリル板）に密着するような状態で固定しています。（少しでも隙間があると、接着後にユニットを揺すった際に「カラカラ」音がします。）

下の写真は、リレーとLEDユニットの完成形です。（あとは、これを車体に取り付ければ完成です。）



防水確認

今回取り付ける部分がラジエーターグリルの中と言う事もあり、実際に使用する時は、雨等により水が掛かる可能性があります。

その為、見た目だけで、「防水処理完了」という訳にはいけないので、LEDユニットに沢山の水をかけてテストしてみました。(水道でジャバジャバと・・・)



結果はOKで、水に侵入はありませんでした。

これだけ沢山の水が掛かることはあまりないとは思いますが、洗車時や大雨の場合は、車体への設置場所(フロントタイヤのはねも掛かりそうな場所)から考えて、沢山の水が掛かりそうだったので、念には念を・・・と言う感じです。

前半編終了

ファイルを2つに分けましたので、LED化計画第8弾(後半編)へ進んでください。